

Sonnenenergie-Systeme von Schweizer:

Technische Daten MSP-PR

PV-Montagesystem Schrägdach



Sonnenenergie-Systeme

Technische Daten – PV-Montagesystem Schrägdach MSP-PR

Inhaltsverzeichnis

1. Grundabmessungen und Komponentenwerkstoffe	3
2. Bemessungswiderstand der Komponenten (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	6
2.1 Distanzplatte MSP-PR-SP, Grundplatte MSP-PR-BP und Holzschraube MSP-HS	7
2.2 Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL	9
2.3 Klemme für Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL	10
2.4 Trägerprofil MSP-PR-CH	11
2.4.1 Querschnittswerte	11
2.4.2 Oberflächenwiderstände	12
2.5 Querverbinder MSP-PR-CC	13
2.6 Mittel-/Endklemme MSP-PR-MC/EC	14
2.7 Stockschraubenplatte MSP-PR-HBP (ohne Stockschraube)	15
3. Durchbiegung des Dachhakens MSP-RHF/RHA/RHC/RHL (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	16

Sonnenenergie-Systeme

Technische Daten – PV-Montagesystem Schrägdach MSP-PR

1. Grundabmessungen und Komponentenwerkstoffe

Produktbezeichnung	Werkstoffbezeichnung	Abmessungen (auf volle mm aufgerundet)
Distanzplatte MSP-PR-SP 10mm	PA66 GF30	
Grundplatte MSP-PR-BP 39mm MSP-PR-BP 45mm	EN AW-6063 T66 – EN 755-2	
Holzschraube MSP-PR-HS 8x100mm A2 MSP-PR-HS 8x120mm A2 MSP-PR-HS 8x140mm A2 MSP-PR-HS 8x160mm A2	Edelstahl A2	
Dachhaken MSP-PR-RHF	Klemme mit Schraube und Mutter (1) EN AW-6060 T66 - EN 755-2 Alle sonstigen Al-Bauteile EN AW-6063 T66 - EN 755-2 Schrauben A2-70 - ISO 3506-1 Muttern A4-70 - ISO 3506-2	
Dachhaken MSP-PR-RHA	Klemme mit Schraube und Mutter (1) EN AW-6060 T66 - EN 755-2 Alle sonstigen Al-Bauteile EN AW-6063 T66 - EN 755-2 Schrauben A2-70 - ISO 3506-1 Muttern A4-70 - ISO 3506-2	

Sonnenenergie-Systeme

Technische Daten – PV-Montagesystem Schrägdach MSP-PR

Produktbezeichnung	Werkstoffbezeichnung	Abmessungen (auf volle mm aufgerundet)
Dachhaken MSP-PR-RHC	Klemme mit Schraube und Mutter (1) EN AW-6060 T66 - EN 755-2 Alle sonstigen Al-Bauteile EN AW-6063 T66 - EN 755-2 Schrauben A2-70 - ISO 3506-1 Muttern A4-70 - ISO 3506-2	
Dachhaken MSP-PR-RHL	Klemme mit Schraube und Mutter (1) EN AW-6060 T66 - EN 755-2 Alle sonstigen Al-Bauteile EN AW-6063 T66 - EN 755-2 Schrauben A2-70 - ISO 3506-1 Muttern A4-70 - ISO 3506-2	
Trägerprofil MSP-PR-CH 6,3m MSP-PR-CH 6m MSP-PR-CH 3,3m	EN AW-6063 T66 - EN 755-2	
Schienenverbinder MSP-PR-SL	Schiene EN AW-6063 T66 - EN 755-2 Feder X2CrNiMo17-12-2 (1.4404) - EN 10088-2	
Querverbinder MSP-PR-CC	Montageklammer EN AW-6063 T66 - EN 755-2 Schraube A2-70 - ISO 3506-1	

Sonnenenergie-Systeme

Technische Daten – PV-Montagesystem Schrägdach MSP-PR

Produktbezeichnung	Werkstoffbezeichnung	Abmessungen (auf volle mm aufgerundet)
Mittelklemme MSP-PR-MC 30-50mm MSP-PR-MCB 30-50mm	Montageklammer EN AW-6063 T66 - EN 755-2 Schraube A2-70 - ISO 3506-1 Unterlegscheibe PE-HD	
Endklemme MSP-PR-EC 30-50mm MSP-PR-ECB 30-50mm	Montageklammer EN AW-6063 T66 - EN 755-2 Schraube A2-70 - ISO 3506-1 Unterlegscheibe PE-HD Mutter A4-70 - ISO 3506-2	
Adapterplatte MSP-PR-HBP	EN AW-6063 T66 – EN 755-2	
Schienenendkappe MSP-PR-CAP	PA66 GF30	

Sonnenenergie-Systeme

Technische Daten – PV-Montagesystem Schrägdach MSP-PR

2. Bemessungswiderstand der Komponenten (Grenzzustand der Tragfähigkeit)

Um die Widerstandswerte von Schrägdachsystemen des Typs MSP-PR nachzuweisen, müssen die Werte jeder Komponente einzeln berücksichtigt werden:

- Lastwerte der Dachkonstruktion gemäß den entsprechenden Bauvorschriften	- Vom Kunden
- Distanzplatte MSP-PR-SP, Grundplatte MSP-PR-BP und Holzschraube MSP-PR-HS, siehe 2.1 - Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL, siehe 2.2 - Klemme für Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL, siehe 2.3 - Trägerprofil MSP-PR-CH, siehe 2.4 - Querverbinder MSP-PR-CC, siehe 2.5 - Mittel-/Endklemme MSP-PR-MC/MCB/EC/ECB, siehe 2.6	- Gemäs diesem Datenblatt

Die Komponente mit den niedrigsten Widerstandswerten ist ausschlaggebend für die Leistungsfähigkeit der Anwendung.

Sämtliche Widerstandswerte werden gemäß den folgenden Vorschriften und Normen berechnet:

- DIN EN 1990:2010-12 (EC 0)
- DIN EN 1999-1-1:2010-05 (EC 9)
- VDI 2230 Blatt 1:2003-02 (VDI 2230)
- DIN EN 1995-1-1:2012-12 (EC 5)
- ETA-12)0483

Die Widerstandswerte gelten nur, wenn das vollständige MSP-PR-System von Schweizer verwendet wird und die Installation gemäss Montageanleitung für PV-Montagesystem Schrägdach MSP-PR erfolgt.

2.1 Distanzplatte MSP-PR-SP, Grundplatte MSP-PR-BP und Holzschraube MSP-HS

Die Widerstandsbemessungswerte in Tabelle 1 und 2 gelten für Dachhaken des Typs MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL, die in Verbindung mit allen Ausführungen der Distanzplatte MSP-PR-SP, Grundplatte MSP-PR-BP und Holzschraube MSP-HS befestigt werden (siehe Kapitel 1).

Sämtliche hier aufgeführten Widerstandswerte setzen sich aus den Einzelwiderständen der Komponenten zusammen und werden auf die Verbindung zwischen Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL und Trägerprofil MSP-PR-CH übertragen. Die entsprechenden Widerstandsvektoren sind Abbildung 1 zu entnehmen. Bei der Berechnung der Widerstandswerte wird von einer festen Verbindung zwischen dem Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL und dem Trägerprofil MSP-PR-CS ausgegangen.

In Tabelle 1 sind die Widerstandswerte unter Einwirkung von Druck- und Querkraften mit den resultierenden Wirkungswinkeln β zwischen 0° und 90° aufgeführt. Zwischenwerte für die Widerstände können mit linearer Interpolation errechnet werden. In Tabelle 2 sind die Werte für den Widerstand bei reiner Zugbelastung aufgeführt.

Das verwendete Bauholz muss den Normen EN 338:2009-10 bzw. DIN EN 14081 -1:2011 -05 entsprechen sowie eine Festigkeitsklasse von C24 bis C40 und eine Dichte ρ von mindestens 350 kg/m^3 aufweisen. Bei mittlerer Zeitstandfestigkeit und Nutzungsklasse 2 wird der Verschiebungsfaktor k_{mod} 0.8 angesetzt.

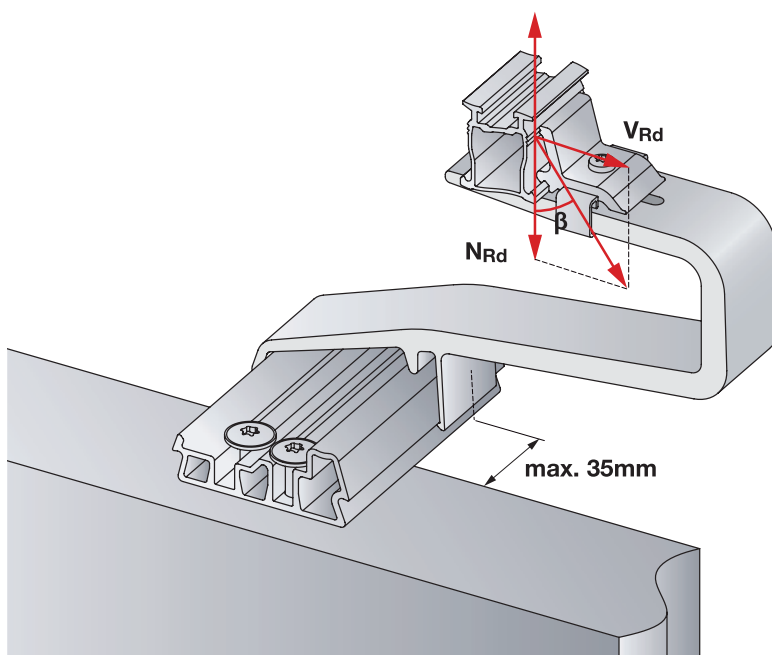


Abb.1: Widerstandsvektoren von Dachhaken und Dachhaken-Baugruppe

Sonnenenergie-Systeme

Technische Daten – PV-Montagesystem Schrägdach MSP-PR

Tabelle 1:

Bemessungswiderstand für MSP-PR-SP, MSP-PR-BP und MSP-HS unter Einwirkung von Druck- und Querzugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Bemessungswiderstand Druck $[N_{Rd} \text{ in kN}]$	2.43	2.24	2.06	1.88	1.61	1.28	0.95	0.63	0.31	0.00
Bemessungswiderstand Querzug $[V_{Rd} \text{ in kN}]$	0.00	0.39	0.75	1.08	1.35	1.53	1.65	1.72	1.73	1.73

Tabelle 2:

Bemessungswiderstand für MSP-PR-SP, MSP-PR-BP und MSP-PR-HS bei Zugbelastung

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0
Bemessungswiderstand Zugbelastung $[N_{Rd} \text{ in kN}]$	-1.66
Bemessungswiderstand Querzug $[V_{Rd} \text{ in kN}]$	0.00

2.2 Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL

In Tabelle 3, 4 und 5 sind die Bemessungswiderstände der Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL unter Einwirkung von Druck und Querkugkräften mit den resultierenden Wirkungswinkeln β zwischen 0 und 90° aufgeführt. Widerstandswerte können mit linearer Interpolation berechnet werden. In Tabelle 6 und 7 sind die Widerstandswerte bei reiner Zugbelastung aufgeführt. Bei der Berechnung der Widerstandswerte wird von einer festen Verbindung zwischen dem Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC und dem Trägerprofil MSP-PR-CS ausgegangen. Bei der Berechnung des Bemessungswiderstands wird eine Plastizität von 1.47 angesetzt.

Für die Berechnung des Bemessungswiderstandes unter wechselnden Lastrichtungen wie Druck und Zug müssen jeweils die folgenden Gleichungen erfüllt sein:

1. $P_{Ed} \leq N_{Rd}$ (Druck)
2. $|S_{Ed}| \leq |N_{Rd}|$ (Zug)
3. $|S_{Ed}| + P_{Ed} \leq 1.47 |N_{Rd}| + N_{Rd}$ (Zug) + N_{Rd} (Druck)

P_{Ed} stellt die Druckkräfte und S_{Ed} die Zugkräfte vorherrschender Lastkonstellationen dar.

Tabelle 3:

Bemessungswiderstand für MSP-PR-RHF unter Einwirkung von Druck- und Querkugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Bemessungswiderstand Druck $[N_{Rd} \text{ in kN}]$	2.28	2.09	1.92	1.76	1.58	1.40	1.20	0.87	0.46	0.00
Bemessungswiderstand Querkug $[V_{Rd} \text{ in kN}]$	0.00	0.37	0.69	1.01	1.33	1.67	2.07	2.39	2.60	2.87

Tabelle 4:

Bemessungswiderstand für MSP-PR-RHA und MSP-PR-RHC unter Einwirkung von Druck- und Querkugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Bemessungswiderstand Druck $[N_{Rd} \text{ in kN}]$	2.28	1.97	1.72	1.51	1.31	1.11	0.90	0.67	0.38	0.00
Bemessungswiderstand Querkug $[V_{Rd} \text{ in kN}]$	0.00	0.35	0.63	0.87	1.10	1.32	1.56	1.82	2.12	2.52

Tabelle 5:

Bemessungswiderstand für MSP-PR-RHL unter Einwirkung von Druck- und Querkugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Bemessungswiderstand Druck $[N_{Rd} \text{ in kN}]$	1.36	1.35	1.25	1.15	1.02	0.86	0.69	0.50	0.27	0.00
Bemessungswiderstand Querkug $[V_{Rd} \text{ in kN}]$	0.00	0.24	0.45	0.66	0.86	1.03	1.20	1.39	1.51	1.67

Tabelle 6:

Bemessungswiderstand für MSP-PR-RHF/RHA/RHC bei Zugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0 - 90°
Bemessungswiderstand Zugbelastung $[N_{Rd} \text{ in kN}]$	-2.28

Tabelle 7:

Bemessungswiderstand für MSP-PR-RHL bei Zugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0 - 90°
Bemessungswiderstand Zugbelastung $[N_{Rd} \text{ in kN}]$	-1.36

2.3 Klemme für Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL

Die Widerstandsbemessungswerte der Klemme für Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL (siehe Abbildung 2) sind in Tabelle 8 aufgeführt. Die Werte setzen sich zusammen aus dem Vorspannungs-Bemessungswiderstand der Schraube sowie dem zusätzlichen Querzugwiderstand aus der normalen Beanspruchung.

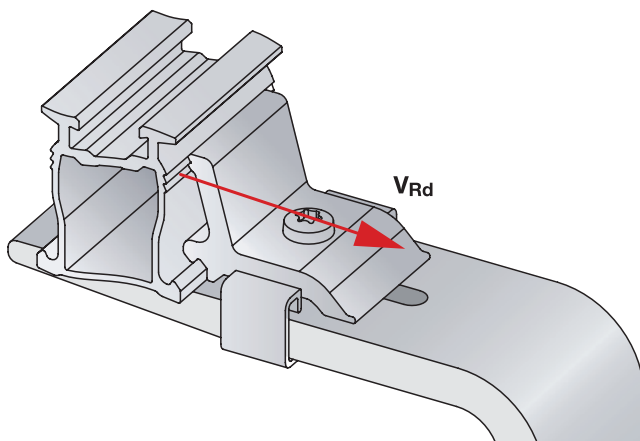


Abb. 2: Widerstandsvektoren der Klemme für Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL

Tabelle 8:

Bemessungswiderstand der Klemme für Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL bei Querzugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Bemessungswiderstand Querzug $[N_{Rd} \text{ in kN}]$	∞	11.3	3.4	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5

2.4 Trägerprofil MSP-PR-CH

Die Bemessungswiderstände für das Trägerprofil MSP-PR-CH werden für den Querschnitt (siehe 2.4.1) und die Oberfläche (siehe 2.4.2) getrennt betrachtet.

2.4.1 Querschnittswerte

Die Querschnittswerte des Trägerprofils MSP-PR-CH sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Tabelle 9:

Querschnittswerte für MSP-PR-CH

Profil	Formelzeichen	Einheit	
Werkstoff	-	-	EN AW-6063 T66 - EN 755-2
Streckgrenze	Rp0.2	MPa	200
E-Modul	E	MPa	70000
Gewicht pro Meter	g	kg/m	0.77
Wandstärke	d	mm	≤ 10
Querschnittsfläche	A	mm ²	286
Abmessung max.	a _z	mm	38.0
Abmessung max.	a _y	mm	32.4
Abstand zum Schwerpunkt	e _{z1}	mm	19.3
Abstand zum Schwerpunkt	e _{z2}	mm	18.7
Abstand zum Schwerpunkt	e _{y1}	mm	16.2
Abstand zum Schwerpunkt	e _{y2}	mm	16.2
Querschnittswerte y-Achse			
Trägheitsmoment	I _y	cm ⁴	5.23
Widerstandsmoment	W _{y1}	cm ³	2.79
Widerstandsmoment	W _{y2}	cm ³	2.71
Querschnittswerte z-Achse			
Trägheitsmoment	I _z	cm ⁴	2.81
Widerstandsmoment	W _{z1}	cm ³	1.74
Widerstandsmoment	W _{z2}	cm ³	1.74

2.4.2 Oberflächenwiderstände

Der Bemessungswiderstand der Oberseite des MSP-PR-CH ist in Tabelle 10 aufgeführt. Der Bemessungswiderstand der Unterseite des MSP-PR-CH ist in Tabelle 11 aufgeführt.

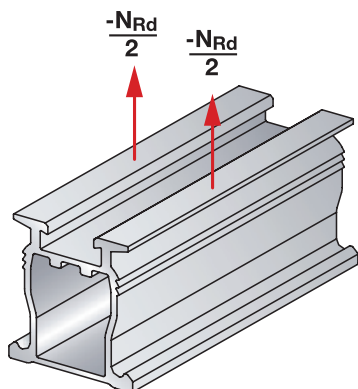


Abb.3: Oberflächenwiderstandsvektoren des Trägerprofils MSP-PR-CH; Schnittstelle zu Mittel-/Endklemme oder Querverbinder

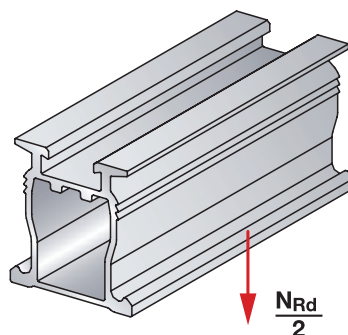


Abb.4: Oberflächenwiderstandsvektoren des Trägerprofils MSP-PR-CH; Schnittstelle zur Klemme für Dachhaken oder zum Querverbinder

Tabelle 10:

Oberflächenbemessungswiderstand des Trägerprofils MSP-PR-CH; Schnittstelle zu Mittel-/Endklemme oder Querverbinder

Bemessungswiderstand	
Zugbelastung [N _{Rd} in kN]	-4.35

Tabelle 11:

Oberflächenwiderstandsvektoren des Trägerprofils MSP-PR-CH; Schnittstelle zur Klemme für Dachhaken oder zum Querverbinder

Bemessungswiderstand	
Zugbelastung [N _{Rd} in kN]	5.88

2.5 Querverbinder MSP-PR-CC

Die Bemessungswiderstände von Querverbindern des Typs MSP-PR-CC sind in Tabelle 12 aufgeführt. Die Bemessungswiderstandswerte für Querzug setzen sich zusammen aus dem Vorspannungs-Bemessungswiderstand der Schraube sowie dem zusätzlichen Querzugwiderstand aus der normalen Beanspruchung.

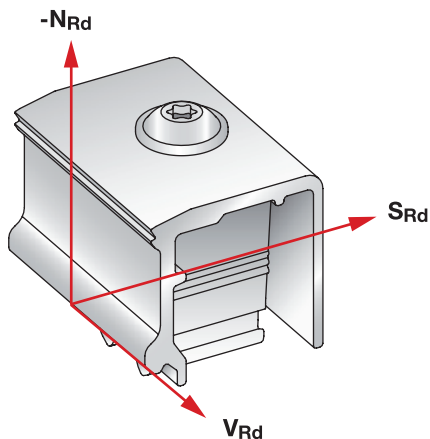


Abb. 5: Widerstandsvektoren des Querverbinders MSP-PR-CC

Tabelle 12:

Bemessungswiderstände des Querverbinders MSP-PR-CC

Dachwinkel $[\alpha \text{ in } ^\circ]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Bemessungswiderstand Zugbelastung $[N_{Rd} \text{ in kN}]$	-1.59	-1.59	-1.59	-1.59	-1.59	-1.59	-1.59	-1.59	-1.59	-1.59
Bemessungswiderstand Querzug $[V_{Rd} \text{ in kN}]$	∞	3.12	0.93	0.64	0.55	0.50	0.48	0.45	0.44	0.42
Bemessungswiderstand Querzug $[S_{Rd} \text{ in kN}]$	∞	6.93	2.06	1.42	1.22	1.12	1.05	1.00	0.96	0.93

2.6 Mittel-/Endklemme MSP-PR-MC/EC

Die Bemessungswiderstände der Mittelklemme des Typs MSP-PR-MC sind in Tabelle 13 aufgeführt. Die Bemessungswiderstände der Endklemme des Typs MSP-PR-EC sind in Tabelle 14 aufgeführt. Die Bemessungswiderstandswerte für Querkzug setzen sich zusammen aus dem Vorspannungs-Bemessungswiderstand der Schraube sowie dem zusätzlichen Querkzugwiderstand aus der normalen Beanspruchung.

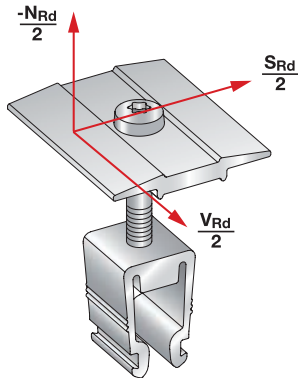


Abb. 6: Widerstandsvektoren der Mittelklemme MSP-PR-MC/ECB

Tabelle 13:

Bemessungswiderstände der Mittelklemme MSP-PR-MC/ECB

Dachwinkel [α in °]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Bemessungswiderstand Zugbelastung [N_{Rd} in kN]	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17
Bemessungswiderstand Querkzug [V_{Rd} in kN]	∞	9.60	2.86	1.97	1.69	1.55	1.46	1.39	1.34	1.29
Bemessungswiderstand Querkzug [S_{Rd} in kN]	∞	9.60	2.86	1.97	1.69	1.55	1.46	1.39	1.34	1.29

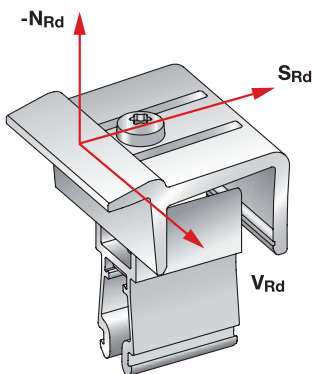


Abb. 7: Widerstandsvektoren der Endklemme MSP-PR-EC/ECB

Tabelle 14:

Bemessungswiderstände der Endklemme MSP-PR-EC/ECB

Dachwinkel [α in °]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Bemessungswiderstand Zugbelastung [N_{Rd} in kN]	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90
Bemessungswiderstand Querzug [V_{Rd} in kN]	∞	3.80	1.13	0.78	0.66	0.61	0.58	0.55	0.53	0.51
Bemessungswiderstand Querzug [S_{Rd} in kN]	∞	3.80	1.13	0.78	0.66	0.61	0.58	0.55	0.53	0.51

2.7 Stockschrauben Adapterplatte MSP-PR-HBP (ohne Stockschraube)

Die Bemessungswiderstände der Adapterplatte des Typs MSP-PR-HBP sind in Tabelle 15 aufgeführt.

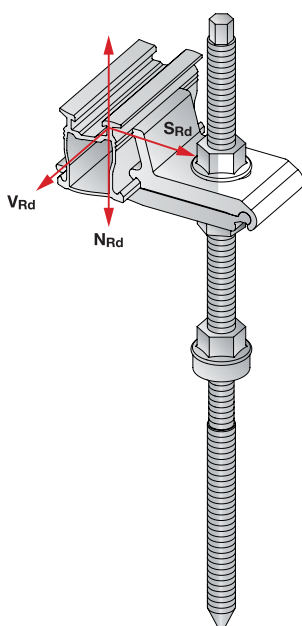


Abb. 8: Widerstandsvektoren der Stockschraubenplatte MSP-PR-HBP

Tabelle 15:

Widerstandswerte der Stockschrauben Adapterplatte MSP-PR-HBP

Bemessungswiderstand Druck [N_{Rd} in kN]	2.93
Bemessungswiderstand Zugbelastung [N_{Rd} in kN]	-3.00
Bemessungswiderstand Querzug [V_{Rd} in kN]	± 0.79
Bemessungswiderstand Querzug [S_{Rd} in kN]	± 2.17

3. Durchbiegung des Dachhakens MSP-RHF/RHA/RHC/RHL (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)

Bei einer Installation gemäß MSP-PR Bedienungsanleitung beträgt der Mindestabstand an der Unterseite des Dachhakens im lastfreien Zustand mindestens 7 mm (siehe Abbildung 9). Die Durchbiegung des Dachhakens MSP-RHF/RHA/RHC/RHL kann bis zu 5 mm betragen. Dadurch bleibt ein Sicherheitsmaß von 2 mm. Die Durchbiegung der Grundplatte MSP-PR-BP sowie die Verformung der Distanzplatte MSP-PR-SP und des Bauholzes werden nicht berücksichtigt.

Die Istwerte der Durchbiegung am Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit bei Dachhaken des Typs MSP-RHF/RHA/RHC/RHL sind in Tabelle 16, 17 und 18 aufgeführt. Die Durchbiegungswerte werden gemäß der Bemessungswiderstandsgrenze (siehe Tabelle 3, 4 und 5) berechnet und durch den Gesamtsicherheitsfaktor 1.4 dividiert.

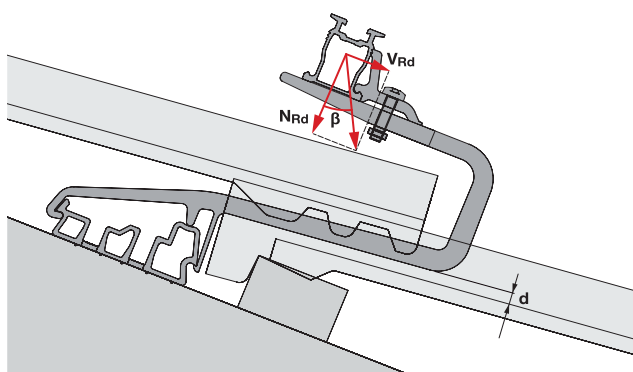


Abb. 9: Dachhaken MSP-PR-RHF/RHA/RHC/RHL im unbelasteten Zustand

Tabelle 16:

Durchbiegung (GZG) für Dachhaken MSP-PR-RHF unter Einwirkung von Druck- und Querkzugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Durchbiegung $[d \text{ in mm}]$	3.3	3.3	3.3	3.3	3.2	3.2	3.2	3.0	2.6	2.2

Tabelle 17:

Durchbiegung (GZG) für Dachhaken MSP-PR-RHA/RHC unter Einwirkung von Druck- und Querkzugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Durchbiegung $[d \text{ in mm}]$	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6

Tabelle 18:

Durchbiegung (GZG) für Dachhaken MSP-PR-L unter Einwirkung von Druck- und Querkzugkräften

Resultierender Wirkungswinkel $[\beta \text{ in } ^\circ]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Durchbiegung $[d \text{ in mm}]$	3.3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.3	3.1	2.9	2.5	2.2